

## 明細書

## ユニバーサルジョイント

## &lt;技術分野&gt;

本発明は、ユニバーサルジョイント、特に自動車ステアリング装置に適したユニバーサルジョイントに関する。

## &lt;背景技術&gt;

ユニバーサルジョイントは、カルダンジョイント、フックジョイント、あるいはクロスジョイントと呼ばれる古くから知られているカップリング装置である。このユニバーサルジョイントは、互いに傾斜している、あるいは、食い違いがある2つの軸間に動力を伝達するために使用される。例えば、乗用車では、エンジンからの出力をトランスミッションを介してデファレンシャルギアユニットへ伝達する間、あるいは、ハンドル軸から車体側ステアリング装置まで、又は、ハンドル軸からパワーステアリング装置、あるいはパワーステアリング装置から車体側ステアリング装置までのいずれかの間で回転を伝達するために使用されている。ユニバーサルジョイントは単独で使用されることもあるが、2つを対にして使用される場合が多い。

図1は、従来のユニバーサルジョイント10の概要を説明するための模式図である。2つの軸（入力軸1及びこれと交差角 $\alpha$ で交差する出力軸2）は、それぞれヨーク11、21を備えており、各ヨークは2本のヨークアーム111、111、及び、211、211をそれぞれ備えている。2つのヨークは、十字状に直交する4つのスパイダーアーム311、311、321、321を持つ十字部材3を介して結合されている。互いに反対側にあるスパイダーアーム311、311は1組をなし、それぞれ軸受411、411によって入力軸1側のヨークアーム111、111に、また、もう一組のスパイダーアーム321、321は軸受421、421によって出力軸2側のヨークアーム211、211に、それぞれ

回転自在に軸受されている。

ユニバーサルジョイントでは、入力軸 1 が 1 回転すると出力軸 2 も 1 回転する。このため、全体としては同じ量の回転を入出力軸間に伝達することができるが、各 1 回転内においては、入力軸 1 の回転角毎に出力軸 2 の瞬間的な角速度が異なる。瞬間的な角速度が異なることから、伝達されるトルク比が 1 回転内で変動することになり、この伝達トルクの変動がユニバーサルジョイントの一つの欠点となっている。

このため、通常、2つのユニバーサルジョイントが対にして使用される。この場合それぞれの交差角を実質的に同一とし、かつ一方のユニバーサルジョイントに対し、他方のユニバーサルジョイントを所定の角度だけ位相をずらすことにより、伝達トルクの変動を相殺させるようにしている。これは周知の技術である。

しかし、原理上はそうであるとしても、実際上は、ユニバーサルジョイント自体が持っている回転抵抗によって伝達トルク比に変動が発生する。これは次の理由による。十字部材 3 がヨークアーム 1 1 1、2 1 1 に対して揺動運動をするとき、これらの間に摩擦抵抗が発生する。この摩擦抵抗は、ユニバーサルジョイントを対にすることによっても相殺することはできない。この相殺できない摩擦抵抗が、対にされたユニバーサルジョイントに全体として伝達トルクの変動を生じさせる。自動車のステアリング装置では、この伝達トルク比の変動が、ハンドルを回転させたときに運転者が受ける反力を変動させるので、操舵フィーリングが悪化する。

#### <発明の開示>

本発明は、ユニバーサルジョイントにおいて、入出力軸間の伝達トルクの変動を抑制することを課題とし、更には、このユニバーサルジョイントを使用した自動車ステアリング装置において、ユニバーサルジョイントにおける伝達トルクの変動を抑制することによって、操舵フィーリングを改善することを課題とするものである。

本発明のユニバーサルジョイントにおける第 1 番目のものは、入力軸、上記入力軸に備えられた一对のヨークアーム、出力軸、上記出力軸に備えられた一对の

ヨークアーム、十字状に直交する4つのスパイダーアームを持つ十字部材、上記スパイダーアームのうちの互いに反対側にある2つの先端部と上記入力軸の2つのヨークアームとの間にそれぞれ設けられた2つの軸受、及び、上記スパイダーアームのうちの互いに反対側にある残る2つの先端部と上記出力軸の2つのヨークアームとの間にそれぞれ設けられた2つの軸受、からなるユニバーサルジョイントにおいて、上記入力軸の軸心線と上記出力軸の軸心線を含む平面に上記2つのスパイダーアームの軸心線が含まれるとき、このスパイダーアームの揺動運動に対して最大の抵抗負荷を生じさせる抵抗付加機構が備えられていることを特徴とするユニバーサルジョイントである。

更に、第2番目の発明は、第1番目のユニバーサルジョイントにおいて、上記抵抗付加機構は、上記軸受の内の少なくとも一つを揺動角度に対応して抵抗負荷が変動する軸受とすることによって構成されていることを特徴とするユニバーサルジョイントである。

更に、第3番目の発明は、第2番目のユニバーサルジョイントにおいて、上記抵抗付加機構を構成する軸受は、上記ヨークアームに形成された略楕円形状のヨーク孔と上記スパイダーアームの略楕円形状の先端部とで形成されていることを特徴とするユニバーサルジョイントである。

更に、第4番目の発明は、第3番目のユニバーサルジョイントにおいて、上記ヨークアームに形成された略楕円形状のヨーク孔にはベアリングカップが圧入されており、このベアリングカップの内面と上記スパイダーアームの略楕円形状の先端部との間には複数のニードルが介在していることを特徴とするユニバーサルジョイントである。

更に、第5番目の発明は、第1番目のユニバーサルジョイントにおいて、上記抵抗付加機構は、上記スパイダーアームの端面に形成されたカム面とこれに接触する上記ヨークアームに設けられた係合突起からなることを特徴とするユニバーサルジョイントである。

更に、第6番目の発明は、第5番目のユニバーサルジョイントにおいて、上記ヨークアームに形成された円形のヨーク孔にはベアリングカップが圧入されており、このベアリングカップの内面と上記スパイダーアームの円形状の先端部との

間には複数のニードルが介在しており、上記ベアリングカップのカップ底に上記係合突起が形成されていることを特徴とするユニバーサルジョイントである。

更に、第7番目の発明は、第1番目から第6番目までのユニバーサルジョイントにおいて、上記抵抗付加機構が、入力軸側と出力軸側のうちのいずれか一方の側に設けられていることを特徴とするユニバーサルジョイント。

更に、第8番目の発明は、第1番目から第6番目までのユニバーサルジョイントにおいて、上記抵抗付加機構が、入力軸側と出力軸側の両方に設けられていることを特徴とするユニバーサルジョイントである。

更に、第9番目の発明は、第1番目から第8番目までのいずれかのユニバーサルジョイントをステアリングコラムから車体側操舵機構までの間に介在させたことを特徴とする自動車用ステアリング装置である。

更に、第10番目の発明は、第1番目から第8番目までのいずれかの実質的に等しい交差角を持つユニバーサルジョイントを2つ備えるとともに中間軸を備えており、一方のユニバーサルジョイントはその出力軸を上記中間軸とし、他方のユニバーサルジョイントはこの中間軸を入力軸としていることを特徴とする自動車用ユニバーサルジョイント組立体である。

本発明のユニバーサルジョイントによれば、入出力軸間の伝達トルクの変動が抑制され、更には、このユニバーサルジョイントを使用した自動車ステアリング装置においては、ユニバーサルジョイントにおける伝達トルクの変動が防止されるため、運転時の操舵フィーリングを改善することが可能となる。

#### <図面の簡単な説明>

図1は、ユニバーサルジョイントの概要を説明するための模式図である。

図2は、本発明が適用可能な自動車の操舵機構全体を示す説明図である。

図3は、ユニバーサルジョイントの入出力軸が回転したときの様子を示す拡大図である。

図4は、ユニバーサルジョイントの入出力軸が回転したときの様子を示す拡大図である。

図5は、入力軸1の回転角 $\theta$ に関して、角速度比 $r$ の変化を示すグラフで

ある。

図 6 は、入力軸 1 の回転角  $\theta$  に関して、2 組のユニバーサルジョイントを使用した場合の入力軸トルクの変化を示すグラフである。

図 7 は、回転する入力軸 1 に固定されたカメラで十字部材 3 を見たとしたとき、十字部材 3 が姿勢を変化させる様子（揺動）を示した図である。

図 8 は、従来の折り曲げトルクと揺動角  $\beta$  との関係を示したグラフである。

図 9 は、軸受 4 1 1 及びスパイダーアーム 3 1 1 が円形から僅かにずれたほぼ楕円形に形成されていることを示す説明図である。

図 10 は、軸受 4 1 1 の要部を誇張して示す説明図である。

図 11 は、軸受 4 1 1 の要部を誇張して示す説明図である。

図 12 は、軸受 4 1 1 によって生じる折り曲げトルクと揺動角  $\beta$  との関係を示すグラフである。

図 13 は、選択的負荷を与えたことによってユニバーサルジョイント 10 が実体としてはほぼ一定の回転トルクを持つことを示すグラフである。

図 14 は、実施例 2 の要部拡大図である。

図 15 は、実施例 2 の抵抗付加機構部分の要部のみを示した拡大断面図である。

図 16 (A) は実施例 3 における十字部材 3 の平面図、(B) はスパイダーアーム 3 1 1 の端面の左側面図である。

#### <発明を実施するための最良の形態>

以下、本発明のユニバーサルジョイントについて図面を参照しながら詳細に説明する。

#### 第 1 実施例

図 2 は、本発明が適用可能な自動車の操舵機構全体を示す説明図である。この図には、ステアリングコラムから車体側操舵機構までが示されている。車体本体 9 1 には、ステアリングコラム 5 2 が調整レバー 5 2 2 によってその傾斜が調整可能に固定されている。ステアリングコラム 5 2 は内部を貫通するホイールシャ

フト521が回転自在に支持されており、ハンドル51は、ホイールシャフト521の上端に固定される。他端、すなわちステアリングコラム52の下端側には、2組のユニバーサルジョイント10が備えられている。

上側のユニバーサルジョイント10の入力軸1は、ホイールシャフト521の下端に結合されており、その出力軸2は中間軸61となっている。中間軸61の下方は、もう一つのユニバーサルジョイント10の入力軸1となっており、このユニバーサルジョイント10の出力軸2はピニオン軸62に結合されている。ピニオン軸62にはピニオンが固定されており、車体側操舵機構のラックシャフトを駆動するようになっている。尚、電動パワーステアリング装置とするため、ステアリングコラム52に電動アシストモータを備えるようにすることも可能である。

ホイールシャフト521の中心線と中間軸61の中心線、及び、中間軸61の中心線とピニオン軸62の中心線は、それぞれの交差角 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ （ただし、通常、 $\alpha 1 \div \alpha 2$ ）をなして交差している。以下、本発明を理解する上では、一方のユニバーサルジョイントについて説明すれば充分であるため、特にそれと異なる主旨の記載がなければ、他方についてはこれを援用することとし、説明は一方についてのみに行うこととする。

図3及び図4は、ユニバーサルジョイント10の入出力軸が回転したときの様子を示す拡大図である。なお、部材で共通するものは図1、図2で用いた符号を使用する。今、図3の状態を入力軸1が $90^\circ$ 回転すると、十字部材3も回転し、十字部材3は出力軸2に拘束されているので傾きも変化し、図4の状態に移る。更に回転を続けると $90^\circ$ 毎に図3の状態を経て図4の状態になる。つまり、入力軸1が半回転する毎に同じ状態を繰り返す。このとき、入力軸1が等速で回転しても出力軸2の回転速度（角速度）は等速とならない。

入力軸1と出力軸2が交差する角（交差角）を $\alpha$ とすると、入力軸1が角速度 $\omega_i$ で回転するとき、出力軸2の角速度 $\omega_o$ との間には、次のような角速度比 $r_o$ の関係があることが知られている。

$$r_o = \omega_o / \omega_i = \cos \alpha / (1 - \sin^2 \theta \cdot \sin^2 \alpha)$$

図5は、入力軸1の回転角 $\theta$ に関して、角速度比 $r_o$ の変化をグラフで示した

ものである。なお、図5上部はユニバーサルジョイントの姿勢が示されている。トルク伝達比は角速度比 $r$ の変化に伴い変化し、交差角 $\alpha$ が大きいほどこの変動も大きくなる。

自動車のステアリング装置では、通常ユニバーサルジョイントを2組使用し、これらの位相をずらすこと、およびそれぞれの交差角を実質的に同一にすることによりこの変動を無くすようにしている。しかしながら、十字部材3を揺動させることから、その摩擦抵抗により実際上はトルクが変動する。

図7は、回転する入力軸1にカメラを固定したと仮定し、このカメラで十字部材3を見たとしたとき、十字部材3が姿勢を変化させる様子（揺動）を示した図である。この図に示されるように、十字部材3の一方のスパイダーアーム311は、軸受411によって入力軸1側のヨークアーム111に軸受されているため、出力軸2側のヨークアーム211に軸受されている他方のスパイダーアーム321は、入力軸1の1回転毎に左右に公差角 $\alpha$ の振幅で揺動し、入出力軸1回転につき2回中立位置（図7で垂直方向）を通ることがわかる。

そして、十字部材3がヨークアーム111に軸受411によって軸受されるとき、一般に軸受の解放端側とシールリング77（第15図参照）との間、および、軸受411のカップ底とスパイダーアーム311の先端との間には適度の予圧が与えられる。この予圧によって折り曲げトルク、すなわち十字部材3の揺動を妨げるような摩擦トルクが発生する。図8は従来の折り曲げトルクと揺動角 $\beta$ との関係を示しており、揺動角 $\beta$ に関わらずほぼ一定であることがわかる。なお、ループを描くのは、揺動の方向が変わったとき、摩擦の方向が異なるからである。

この摩擦トルクにより、図6に示すようなトルク変動（線図B）が発生し、ハンドルを回転させたときの運転者の操舵フィーリングを悪化させていた。なお、線Aは2組のユニバーサルジョイントの折り曲げトルクが0（つまり摩擦抵抗0を仮定）で、所定の角度だけ位相をずらし、それぞれの交差角を同一にした理想的な場合を示している。

この揺動運動を妨げるような選択的負荷、つまり、十字部材3の揺動角に対応した負荷抵抗を与えたとき、この負荷は図6のトルク変動線図Bに重畳されて現

れる。

この第1実施例においては、上記選択的負荷を以下に説明する構成によって与える。図9に示されるように、軸受411及びスパイダーアーム311は円形から僅かにずれたほぼ楕円形に形成されている。

軸受411は、次のように構成されている。すなわち、ヨークアーム111には略楕円のヨーク孔71が形成されており、このヨーク孔71にはベアリングカップ73が圧入されている。圧入によってベアリングカップ73の内面（ベアリング面）も同様に略楕円となる。スパイダーアーム311の先端部は同様に略楕円状の外形に仕上げられており、これとベアリングカップ73との間には多数のニードル72を介在させることにより、軸受411が形成される。なお、ここで楕円あるいは略楕円といったのは数学的な意味での厳密な「楕円」を示しているわけではない。

図10及び図11には、軸受411の要部が誇張して示されている。この図の場合、ヨーク孔71の楕円長径方向は、これらの図において上下方向（図面上で入力軸1の軸線と直交する方向）であり、スパイダーアーム311先端部の楕円は、十字部材3の4本のスパイダーアーム（311等）の中心線を含む面に直交する方向に長軸が形成されている。

図10にはスパイダーアーム311が中立位置にあるときの、ヨーク孔71の楕円とスパイダーアーム311先端部の楕円の関係が示されている。この状態では、スパイダーアーム311先端部の楕円の長径方向とヨーク孔71の楕円の短径方向が一致しており、そのため、強い予圧が働き、摩擦トルクも大である。なお、この状態は、図4の状態に対応する。

図11には、十字部材3の揺動角 $\beta$ が最大、つまり、公差角 $\alpha$ の大きさと一致したときの様子が示されている。スパイダーアーム311先端部の楕円の長径方向が $\beta$ だけ傾いており、そのため、予圧は弱まり、摩擦トルクも小さくなっている。なお、この状態は、図3の状態に対応する。

図12は、このような軸受411を構成したことによって生じる折り曲げトルクと揺動角 $\beta$ との関係を示しており、揺動角 $\beta$ に応じて折り曲げトルクが大きく変化していること及び揺動角 $\beta = 0^\circ$ で最大値を示すことがわかる。ヨーク孔7



1、スパイダーアーム 3 1 1 先端部、ニードル 7 2 の寸法関係、各楕円の形状を調節することにより、この特性（大きさ、カーブ）を広い範囲で調整することができる。この実施例をユニバーサルジョイントを 2 組使用するステアリング装置に適用すると、図 1 3 に例を示すように実体としてはほぼ一定の回転トルクを持つユニバーサルジョイント 1 0 を得ることができる。

このように抵抗付加機構は、入力軸 1 の軸心線と出力軸 2 の軸心線を含む平面に 2 つのスパイダーアーム 3 1 1 の軸心線が含まれるとき、このスパイダーアーム 3 1 1（十字部材 3）の揺動運動に対して最大の抵抗負荷を生じさせることになり、それから外れるに従い次第に弱い負荷抵抗（摩擦トルク）を示すものである。

## 第 2 実施例

実施例 1 では抵抗付加機構が軸受 4 1 1 によって実現されていたが、実施例 2 では抵抗付加機構がカム面 7 6 と係合突起 7 5 によって実現される。抵抗付加機構の他は、実施例 1 と同様であるため、その説明を援用することとし、以下にはこれと異なる構成についてのみ説明する。

図 1 4 は、実施例 2 の要部拡大図である。図 1 5 は、図 4 に対応する姿勢のときを示しており、抵抗付加機構部分の要部のみを示した拡大断面図である。ヨーク孔 7 1 及びスパイダーアーム 3 1 1 の先端部の外形は従来のものと同様に円形状である。スパイダーアーム 3 1 1 の端面には、カム面 7 6 が形成されている。このカム面 7 6 は、この図の左に行くにしたがって高くなる斜面である。ベアリングカップ 7 3 のカップ底 7 4 には、軸心から偏心した位置に内向きの係合突起 7 5 が形成されている。

スパイダーアーム 3 1 1 が揺動するとき、係合突起 7 5 とカム面 7 6 が接触し、揺動角  $\beta = 0^\circ$  のとき最も大きい摩擦抵抗が生じ、これから外れるに従い次第に小さくなるようにされている。なお、カム面 7 6 は図示するように平面だけでなく適度な曲面とすることも可能である。また、シール 7 7 は軸受 4 1 1 内部に塵埃が侵入するのを防止するために設けたものである。

カム面 7 6 の傾きあるいは曲面の曲がり具合を調整することにより、揺動角  $\beta$

に応じて生じる摩擦抵抗、したがって図 1 2 に示されるような折り曲げトルク  
の特性を調整することができる。その結果、図 1 3 に例を示すように実体としては  
ほぼ一定のトルク伝達比を持つユニバーサルジョイント 1 0 を得ることができる  
。

### 第 3 実施例

図 1 6、(A) は、実施例 3 における十字部材 3 の平面図、(B) はスパイダ  
ーアーム 3 1 1 の端面の左側面図である。スパイダーアーム 3 1 1 の端面が 2 つ  
の斜面からなる屋根形のカム面 7 6 で構成されている点でのみ実施例 2 と相違し  
ている。稜線は、4 つのスパイダーアームがなす平面と直交する方向に向いてい  
る。スパイダーアーム 3 1 1 が揺動するとき、係合突起 7 5 とカム面 7 6 が接触  
し、揺動角  $\beta = 0^\circ$  のとき最も大きい摩擦抵抗が生じ、これから外れるに従い次  
第に小さくなるようになる。

各斜面の傾き、稜線の高さを調整することにより、揺動角  $\beta$  に応じて生じる摩  
擦抵抗、したがって図 1 2 に示されるような折り曲げトルクの特性を調整するこ  
とができる。その結果、図 1 3 に例を示すように実体としてはほぼ一定のトルク  
伝達比を持つユニバーサルジョイント 1 0 を得ることができる。

以上の実施例では、ユニバーサルジョイントの一方のヨークアームとスパイダ  
ーアームについて述べたが、他方のヨークアームとスパイダーアームについても  
ここに開示の構成を採用することが可能である。更に、これらのユニバーサルジ  
ョイントをステアリングコラムから車体側操舵機構までの間に介在させて、自動  
車用ステアリング装置に組み込むことにより、ユニバーサルジョイントにおける  
伝達トルクの変動を抑制することができるので、運転時の操舵フィーリングを改  
善することができる。

また、ユニバーサルジョイントを 2 つ備えるとともに中間軸を備えており、一  
方のユニバーサルジョイントはその出力軸を上記中間軸とし、他方のユニバーサ  
ルジョイントはこの中間軸を入力軸とした自動車用ユニバーサルジョイント組立  
体を市場に流通させることができ、この組立体を使用した自動車では、ユニバー

サルジョイントにおける伝達トルクの変動が抑制されているので、運転時の操舵フィーリングが改善されることとなる。

## 請求の範囲

## 1. 入力軸、

上記入力軸に備えられた一对のヨークアーム、

出力軸、

上記出力軸に備えられた一对のヨークアーム、

十字状に直交する4つのスパイダーアームを持つ十字部材、

上記スパイダーアームのうちの互いに反対側にある2つの先端部と上記入力軸の2つのヨークアームとの間にそれぞれ設けられた2つの軸受、及び、

上記スパイダーアームのうちの互いに反対側にある残る2つの先端部と上記出力軸の2つのヨークアームとの間にそれぞれ設けられた2つの軸受、

からなるユニバーサルジョイントにおいて、

上記入力軸の軸心線と上記出力軸の軸心線を含む平面に上記2つのスパイダーアームの軸心線が含まれるとき、このスパイダーアームの揺動運動に対して最大の抵抗負荷を生じさせる抵抗付加機構が備えられていることを特徴とするユニバーサルジョイント。

## 2. 請求の範囲第1項に記載されたユニバーサルジョイントにおいて、

上記抵抗付加機構は、上記軸受の内の少なくとも一つを揺動角度に対応して抵抗負荷が変動する軸受とすることによって構成されていることを特徴とするユニバーサルジョイント。

## 3. 請求の範囲第2項に記載されたユニバーサルジョイントにおいて、

上記抵抗付加機構を構成する軸受は、上記ヨークアームに形成された略楕円形状のヨーク孔と上記スパイダーアームの略楕円形状の先端部とで形成されていること

を特徴とするユニバーサルジョイント。

## 4. 請求の範囲第3項に記載されたユニバーサルジョイントにおいて、

上記ヨークアームに形成された略楕円形状のヨーク孔にはベアリングカップが圧入されており、このベアリングカップの内面と上記スパイダーアームの略楕円形状の先端部との間には複数のニードルが介在していることを特徴とするユニバーサルジョイント。

5. 請求の範囲第1項に記載されたユニバーサルジョイントにおいて、

上記抵抗付加機構は、上記スパイダーアームの端面に形成されたカム面とこれに接触する上記ヨークアームに設けられた係合突起からなることを特徴とするユニバーサルジョイント。

6. 請求の範囲第5項に記載されたユニバーサルジョイントにおいて、

上記ヨークアームに形成された円形のヨーク孔にはベアリングカップが圧入されており、このベアリングカップの内面と上記スパイダーアームの円形状の先端部との間には複数のニードルが介在しており、上記ベアリングカップのカップ底に上記係合突起が形成されていることを特徴とするユニバーサルジョイント。

7. 請求の範囲第1項から請求の範囲第6項までのいずれかに記載されたユニバーサルジョイントにおいて、

上記抵抗付加機構が、入力軸側と出力軸側のうちのいずれか一方の側に設けられていることを特徴とするユニバーサルジョイント。

8. 請求の範囲第1項から請求の範囲第6項までのいずれかに記載されたユニバーサルジョイントにおいて、

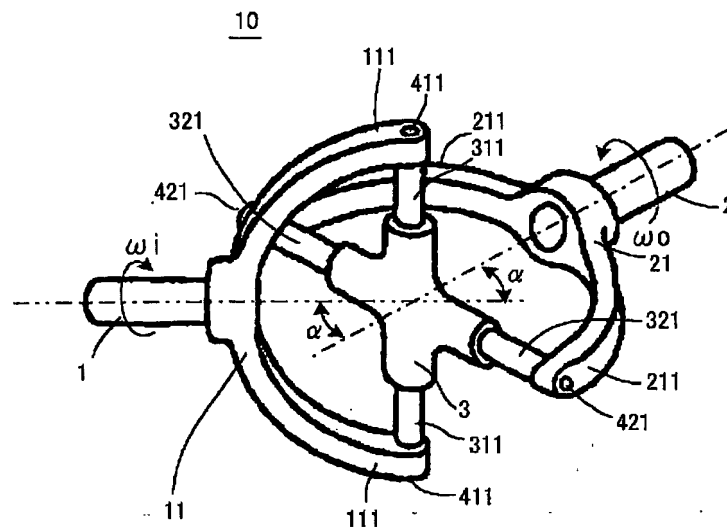
上記抵抗付加機構が、入力軸側と出力軸側の両方に設けられていることを特徴とするユニバーサルジョイント。

9. 請求の範囲第1項から請求の範囲第8項までのいずれかに記載されたユニ

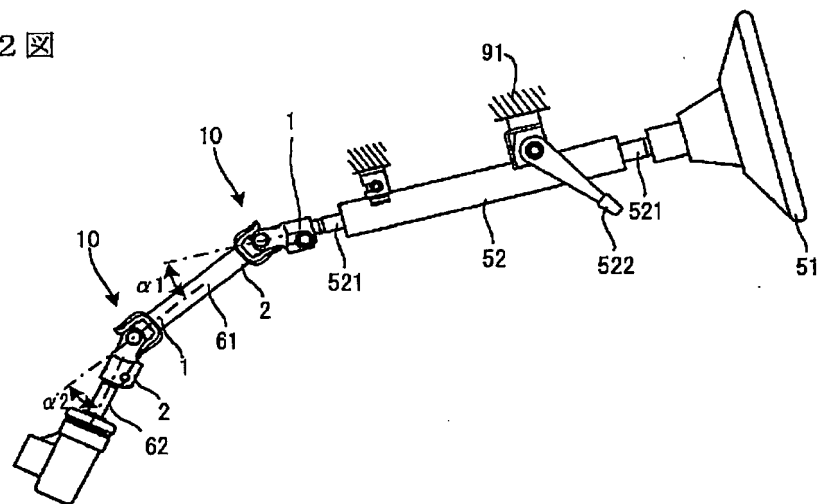
パーサルジョイントをステアリングコラムから車体側操舵機構までの間に介在させたことを特徴とする自動車用ステアリング装置。

10. 請求の範囲第1項から請求の範囲第8項までのいずれかに記載された実質的に等しい交差角を持つユニバーサルジョイントを2つ備えるとともに中間軸を備えており、一方のユニバーサルジョイントはその出力軸を上記中間軸とし、他方のユニバーサルジョイントはこの中間軸を入力軸としていることを特徴とする自動車用ユニバーサルジョイント組立体。

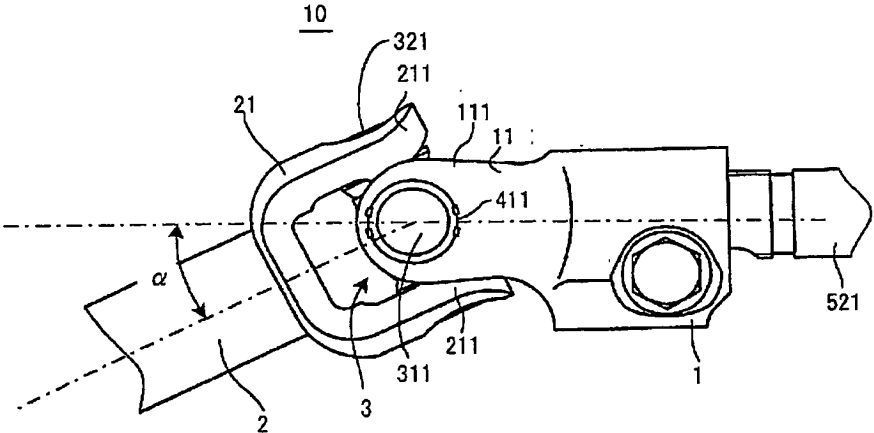
第1図



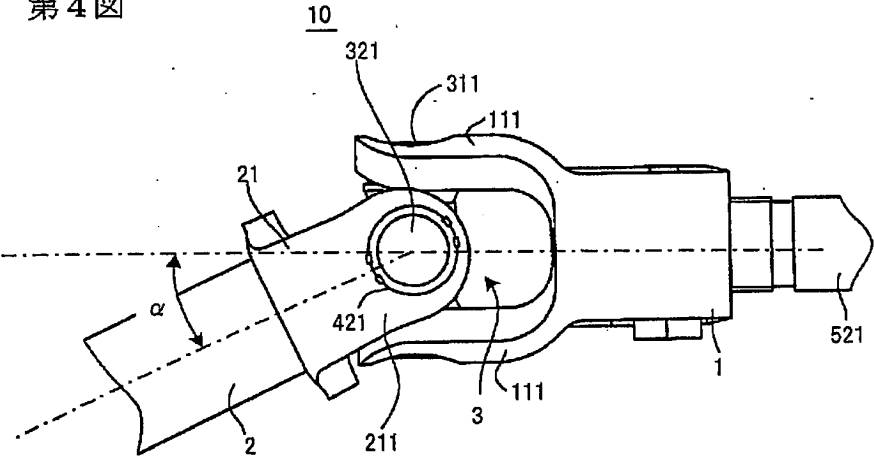
第2図



第3図

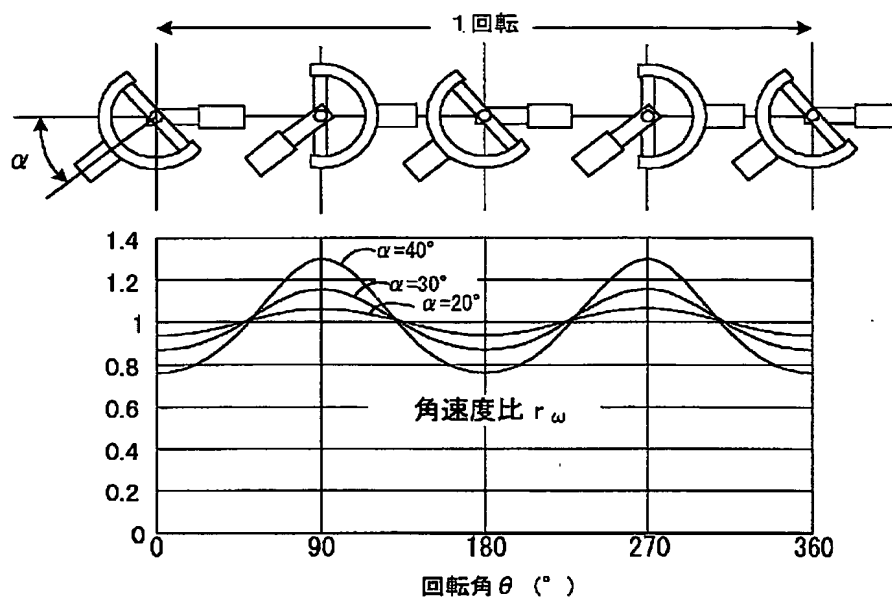


第4図

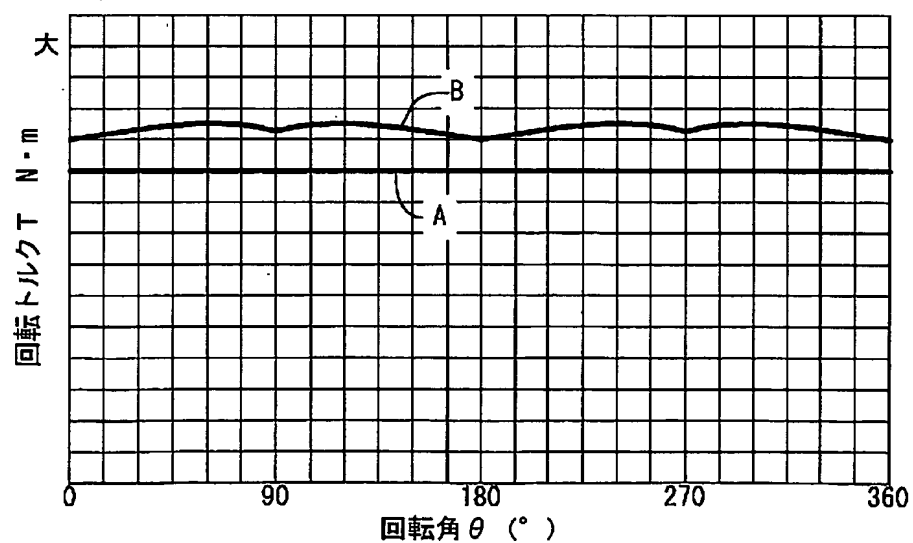




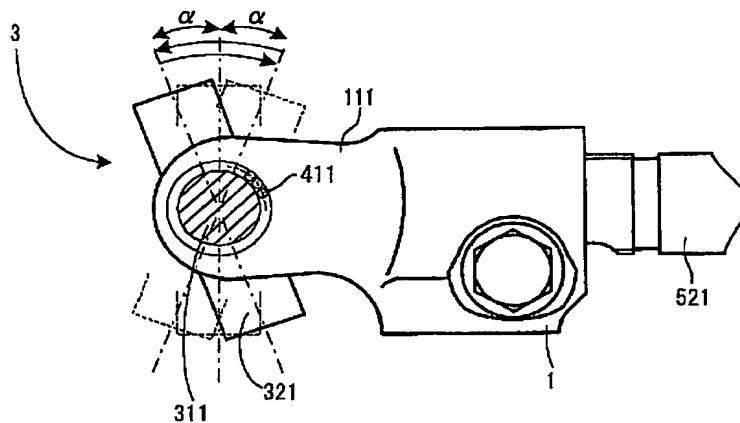
第5図



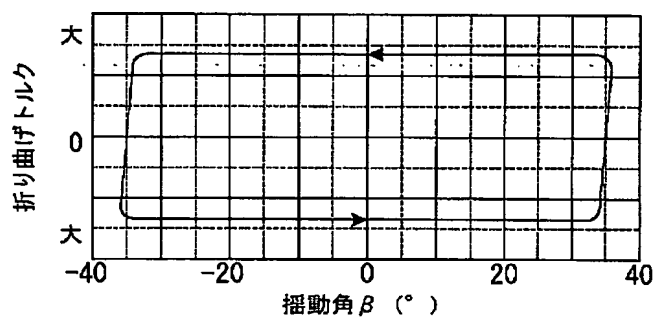
第6図



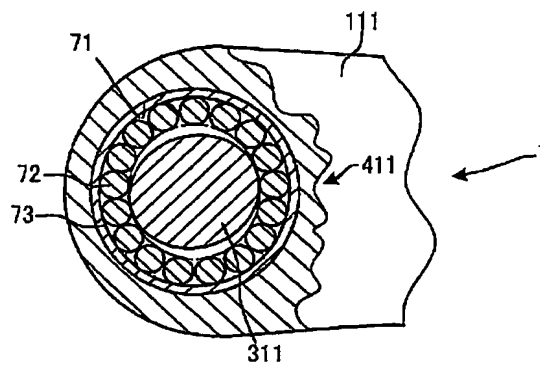
第7図



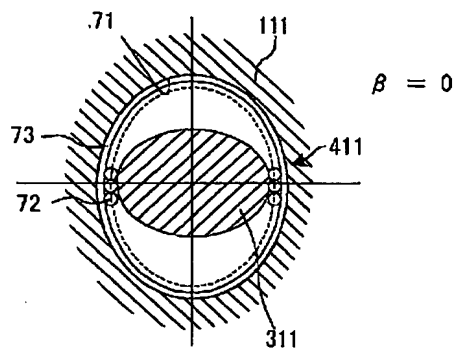
第8図



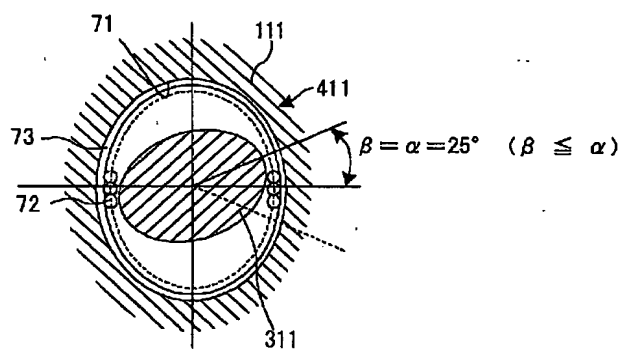
第9図



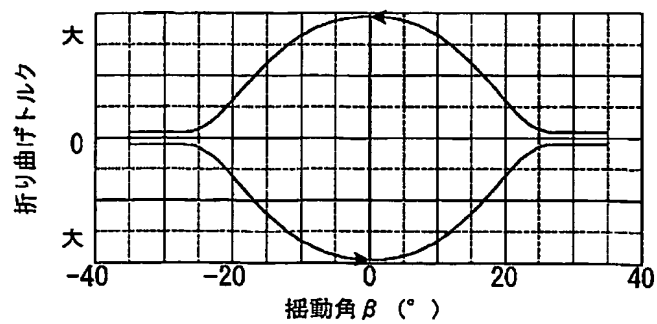
第10図



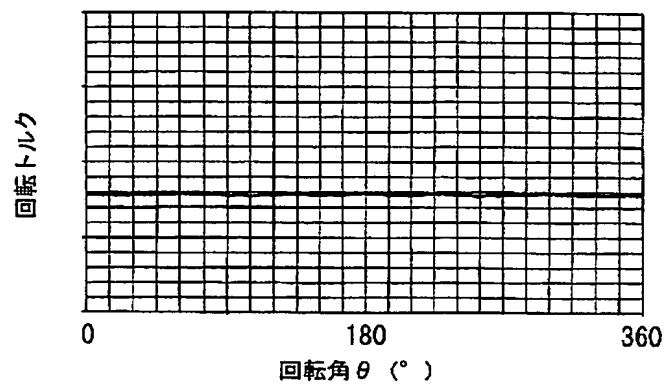
第11図



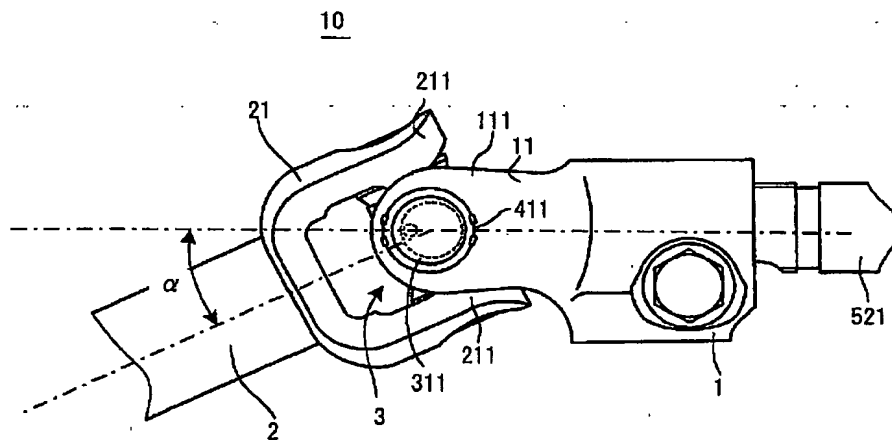
第12図



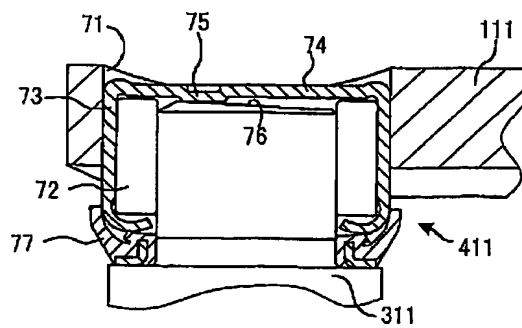
第 1 3 図



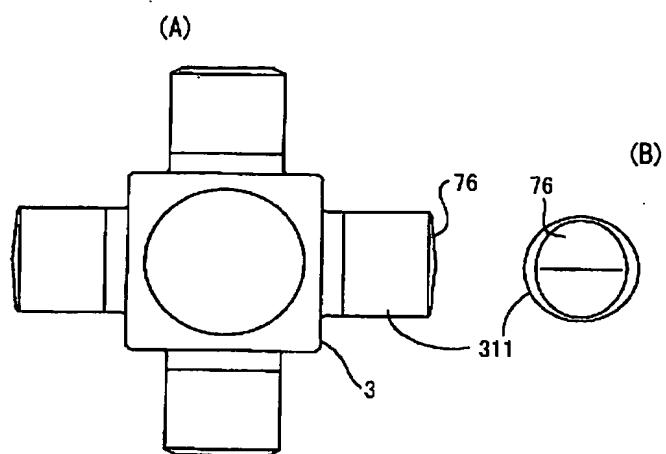
第 1 4 図



第 1 5 図



第 1 6 図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007901

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> F16D3/40, B62D1/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl.<sup>7</sup> F16D3/38-3/41, B62D1/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-227872 A (Unisia Jecs Corp.), 14 August, 2002 (14.08.02), Column 2, line 9 to column 4, line 36; column 5, line 37 to column 8, line 44; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1, 2, 5-8
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 145699/1989 (Laid-open No. 84424/1991) (Atsugi Unisia Corp.), 27 August, 1991 (27.08.91), Page 1, line 5 to page 3, line 12; page 4, line 10 to page 7, line 5; all drawings (Family: none)	1, 2, 5-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
13 August, 2004 (13.08.04)

Date of mailing of the international search report  
31 August, 2004 (31.08.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007901

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3660989 A (Nadella), 09 May, 1972 (09.05.72), Column 1, lines 33 to 42; column 2, lines 5 to 16; Figs. 1 to 3 & DE 2003071 A1                      & FR 2029302 A5 & GB 1293011 A	3, 4, 9
A	US 4067626 A (ROCKWELL INTERNATIONAL CORP.), 10 July, 1978 (10.07.78), Column 1, line 51 to column 2, line 10; all drawings & DE 2737557 A1                      & GB 1580718 A	3, 4
A	JP 8-74878 A (Toyota Motor Corp.), 19 March, 1996 (19.03.96), Column 1, lines 10 to 18; Fig. 1 (Family: none)	9, 10

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2004/007901

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int.Cl<sup>7</sup> F16D3/40, B62D1/20

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int.Cl<sup>7</sup> F16D3/38-3/41, B62D1/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-227872 A (株式会社エニジエックス) 2002. 08. 14, 第2欄第9行-第4欄第36行, 第5欄第37行-第8欄第44行, 図1-11 (ファミリーなし)	1, 2, 5-8
A	日本国実用新案登録出願1-145699号 (日本国実用新案登録出願公開3-84424号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社アツキエシア) 1991. 08. 27, 第1頁第5行-第3頁第12行, 第4頁第10行-第7頁第5行, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 5-8
A	US 3660989 A (Nadella) 1972. 05. 09, 第1欄第33-42行, 第2欄第5-16行, 第1-3図 & DE 2003071 A1 & FR 2029302 A5 & GB 1293011 A	3, 4, 9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 08. 2004

国際調査報告の発送日

31. 8. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

久保 竜一

3 J 8814

電話番号 03-3581-1101 内線 3327



C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US 4067626 A (ROCKWELL INTERNATIONAL CORPORATION) 1978. 07. 10, 第1欄第51行-第2欄第10行, 全図 & DE 2737557 A1 & GB1580718 A	3, 4
A	JP 8-74878 A (トヨタ自動車株式会社) 1996. 03. 19, 第1欄第10-18行, 図1 (ファミリーなし)	9, 10